



VAASAN AMMATTIKORKEAKOULU
UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Matias Linna

TUOTANNONOHJAUSJÄRJESTEL- MÄN VALINTA

Tekniikka
2020

TIIVISTELMÄ

Tekijä	Matias Linna
Opinnäytetyön nimi	Tuotannonohjausjärjestelmän valinta
Vuosi	2020
Kieli	suomi
Sivumäärä	29
Ohjaaja	Marko Rantasalo

Tämän opinnäytetyön tilaajana toimii Lassen-Metalli Oy niminen metallialan yritys, jonka tuotannonohjausjärjestelmän vaihtoa, sekä vaihdokseen johtaneita syitä on tarkoitus käsitellä.

Tässä opinnäytetyössä tarkoituksena on valita käyttöön uusi, paremmin yrityksen tarpeita palveleva toiminnanohjausjärjestelmä Lassen-Metalli Oy:ssä, sekä analysoida ja tutkia vaihdoksesta saatavia hyötyjä. Tarve uuden järjestelmän hankkimiseen ilmeni vanhan järjestelmän päivitysten loputtua, ja sen tilalle hankitun järjestelmän osoittaututtua hankalaksi ja soveltumattomaksi käytettäväksi kyseisessä yrityksessä.

Uuden järjestelmän valintaa ohjaavina kriteereinä toimivat pääosin nykyisen järjestelmän käytössä havaitut ongelmat ja puutteet. Myös tuotteiden valmistuksen aikaiseen seurantaan ja työvaiheiden kirjaukseen halutaan tarkempaa dokumentaatiota. Tietolähteinä opinnäytetyössä käytetään yrityksen henkilöstön ja johdon omia kokemuksia ja tietoja vanhoista järjestelmistä, ja uuden järjestelmän valinnassa pääasiallisena lähteenä toimivat järjestelmiä tarjoavien yritysten antamat esittelyt ja muut tiedot. Tuotannonohjausjärjestelmä vaihtoehtoja vertaillaan näiden edellä mainittujen tietojen pohjalta, ja valinta kohdistuu kokonaisuutena käytännöllisimpään vaihtoehtoon.

ABSTRACT

Author	Matias Linna
Title	Selection of an ERP System
Year	2020
Language	Finnish
Pages	29
Name of Supervisor	Marko Rantasalo

The customer of this thesis is Lassen-Metalli Oy, a company in metal industry, whose change of Enterprise Resource Planning (ERP) system and the reasons behind this change are to be dealt with. The purpose of this thesis was to select a new ERP system that better suits the needs of the company and to analyze and study the benefits of the change. The need to acquire a new system became apparent after the upgrades to the old system came to an end, and the system acquired to replace it proved difficult and unsuitable for use by the company.

The criteria used to guide the selection of the new system were mainly the problems and shortcomings identified in the use of the current system. More detailed documentation for product tracking was also required during production and recording of work stages. The sources of information for the thesis were the personal experience and knowledge of the company personnel and management about the older production management systems, and the presentations and other information provided by the companies providing the systems served as the main source for selecting the new system.

The production management system alternatives were compared on the basis of the above-mentioned information and the selection focused on the most practical software.

SISÄLLYS

TIIVISTELMÄ

ABSTRACT

1	JOHDANTO	7
2	TAVOITTEET JA TOTEUTUS	8
	2.1 Taustatietoa	8
	2.2 Ongelman määrittely	8
	2.3 Opinnäytetyön tavoite	8
3	TIETOPERUSTA	10
	3.1 Tuotannonohjausjärjestelmä käsitteet	10
	3.2 Toiminnanohjaus	12
	3.3 Toiminnanohjauksen tavoitteita	13
	3.3.1 Kapasiteetin korkea tuottavuus	14
	3.3.2 Vaihto-omaisuuden minimointi	14
	3.3.3 Toimitusvarmuus	14
	3.3.4 Lyhyt läpäisy aika	15
	3.4 Tuotannonohjauksen ristiriidat	15
	3.5 Toiminnanohjausjärjestelmä	16
4	LÄHTÖTILANNE	18
	4.1 Tilauksen kirjaus ja dokumentointi	18
	4.2 Työtuntien kirjaus ja jatkokäsittely	19
5	JÄRJESTELMÄVAIHTOEHDOT	21
	5.1 Admicom Oyj	21
	5.1.1 Esittely	21
	5.1.2 Ominaisuudet	21
	5.1.3 Sopivuusanalyysi	23
	5.2 Lenio Oy	24
	5.2.1 Esittely	24
	5.2.2 Ominaisuudet	25
	5.2.3 Sopivuusanalyysi	26

5.3	Muut järjestelmät	26
6	VALINTA JA KÄYTTÖÖNOTTO	27
6.1	Järjestelmävaihtoehtojen vertailu.....	27
6.2	Tuotannonohjausjärjestelmän valinta	27
6.3	Käyttöönotto	28
	LÄHTEET	29

KUVA- JA TAULUKKOLUETTELO

Kuva 1. Tuotantotoiminnan johtaminen.....	13
Kuva 2. Toiminnanohjauksen keskeisimmät tavoitteet.....	14
Kuva 3. Tuotannonohjauksen tavoitteiden ristiriitaisuus.....	15
Kuva 4. Kuvakaappaus Adminetin esittelymateriaalista.....	22
Taulukko 1. Tuotannonohjausjärjestelmien vertailu.	27
Taulukko 2. Tuotannonohjausjärjestelmän valintakriteerien selitteet.	27

1 JOHDANTO

Toimivan tuotannonohjausjärjestelmän tarkoitus kohdeyrityksessä on mahdollistaa luotettava ja kustannustehokas ratkaisu, aina tilauksen saapumisesta valmiin tuotteen toimitukseen ja laskutukseen, sekä tämän välin tapahtumien seurantaan. Tilauksen kirjaamisen, sisältäen eri työvaiheiden, asiakkaan, sekä muiden tietojen määrittämisen, tulee olla päivittäiseen käyttöön nopeaa ja käytännöllistä. Työntekijöiden aikaa ei saa kulua tarpeettoman paljon työvaiheiden kirjaamiseen työn edessä, vaan sen tulee tapahtua luontevasti työn ohessa, kuitenkin reaaliajassa. Reaaliaikainen ja tarkka työvaiheiden edistymisen kirjaaminen helpottaa kapasiteetin seurantaa ja hallintaa, sekä parantaa työnjohdon näkymää tämän hetken todellisesta töiden etenemisestä. Reaaliaikaisesta seurannasta on hyötyä myös tuotannon työntekijöille, sillä edeltävien työvaiheiden tai materiaalien valmius omaa tehtävää ajatellen ovat nähtävissä järjestelmästä nopeasti. Lopulta valmiin tuotteen laskutuskin nopeutuu ja virheellisten laskujen todennäköisyys supistuu, kun kaikki tehtävät ovat selkeästi eriteltyinä ja laskutettavissa.

Yrityksen toimintaa ohjaava kilpailutekijä on lähinnä asiakaskohtaiset tuotteet, mutta nopean toimituksen, sekä hyvän toimitusvarmuuden ja matalien kustannusten tavoittelu sekoittavat samalla muitakin luvussa 3.4 mainittuja kilpailutekijöitä joukkoon, mikä luo yhä suurempaa tarvetta toimivalle tuotannonohjaukselle.

Tuotannonohjaus on menetelmä, jolla yritys pyrkii ohjaamaan tuotantoa, jotta se pystyisi täyttämään tilattujen tuotteiden valmistamisen vaatimukset laadusta, määrästä ja toimitusajasta. Tuotannon ohjaukseen on perinteisesti kuulunut tuotannon ajoitus, varastojen valvonta ja tuotantokapasiteetin tehokas hyödyntäminen. Nykyään tuotannonohjaukseen sisällytetään koko toimitusketjun kustannusten ja laadun hallinta, sekä tavaravirtojen lisäksi myös informaatiovirrat. /1/

2 TAVOITTEET JA TOTEUTUS

2.1 Taustatietoa

Lassen-Metalli Oy on Oulussa sijaitseva, vuonna 1980 perustettu metallialan yritys. Yrityksen palveluihin kuuluvat koneistukset ja hitsaustyöt sekä omissa, että asiakkaan tiloissa, kuin myös teollisuuden korjaus- ja muutostyöt, esimerkiksi tuotantolaitoksissa.

Tuotannonohjausjärjestelmän vaihto Lassen-Metalli Oy:ssä tarjoutui opinnäytetyöaiheekseni, koska siitä tuli ajankohtainen edellisessä vaihdoksessa otetun järjestelmän kanssa koettujen käytännön hankaluuksien vuoksi. Olen työskennellyt Lassen-Metallilla tammikuusta 2017 lähtien koneistajana, ja opiskellut työn ohessa monimuotototeutuksena VAMK:ssa konetekniikkaa. Otin työn mielenkiinnolla vastaan, sillä olen itsekin työssäni kyseisessä yrityksessä päätenyt tekemisiin joidenkin ongelmakohtien kanssa, ja olen halukas ja kiinnostunut kehittämään yrityksen toiminnanohjausta ja käytännön toimintaa toimivampaan ja kustannustehokkaampaan suuntaan.

2.2 Ongelman määrittely

Aiempi tuotannonohjausjärjestelmän vaihdos johtui siitä, että vanhan järjestelmän päivitykset päättyivät, eikä vanhan järjestelmän käyttö näin ollen ollut enää mahdollista. Tuolloin valituksi tullut järjestelmä ei kuitenkaan palvele riittävän hyvin yrityksen käyttötarkoituksia, ja sen käytön aikana on havaittu monenlaisia käytännön ongelmia, joita erittelen tarkemmin hieman myöhemmin. Pääpiirteittäin ongelmaksi on kuitenkin koettu monimutkainen käyttö, jäljessä kulkevat kirjaukset, liiallinen järjestelmän ulkopuolinen tiedonkulku, joista esimerkkinä piirustukset ja muut tarkentavat työkohtaiset tiedot, sekä halu automatisoida toimintoja enemmän nykyisen suuren manuaalisesti tehtävän käsittelyn vähentämiseksi.

2.3 Opinnäytetyön tavoite

Tavoitteena on saada yritykseen toimiva ja tarkoitustaan palveleva tuotannonohjausjärjestelmä helpottamaan nykyistä yritystoimintaa ja tuotannon työskentelyä.

Myös yrityksen toimintamallia on tarkoitus kehittää samalla yhtenevämmäksi tehtävien töiden dokumentaation ja informaation keräämisen osalta.

3 TIETOPERUSTA

Tämän luvun sisältö on taustatietoa tutkimukselle, sekä tutkimuksen ja järjestelmävalinnan kannalta huomionarvoista tietoa. Tuotannonohjausjärjestelmiä on valtavat määrät erilaisia, ja kaikissa on omanlaisiaan ominaisuuksia. Järjestelmävalinnassa on myös paljon sudenkuoppia, joita pyritään välttämään tutustumalla niihin etukäteen huolellisesti.

3.1 Tuotannonohjausjärjestelmä käsitteet

Historiallista syistä tuotannonohjaukseen liittyy monia hieman päällekkäisiä käsitteitä:

MRP (Material Requirements Planning) on vanhin ohjelmatyyppi, jossa lasketaan saatujen tilausten ja myyntiennusteen mukaan tuotantoaikataulu. Tuotantoaikataulun ja osaluettelon (BOM) perusteella lasketaan materiaалitarve valmistusta varten ja verrataan tätä sitten varastoon, jolloin saadaan hankittavan materiaalin määrä tietoon. Tämän lisäksi huomioidaan materiaalien toimitusajat, jollei materiaalia ole riittävästi varastossa, tai materiaali ei kuulu varastoitaviin materiaaleihin. Tuotantoaikataulu varmistetaan vasta kun materiaalien saatavuus on varmistettu.

MRP II (Manufacturing Resource Planning) oli seuraava kehitysaskel, jossa materiaalihjauksen lisäksi mallinnetaan tuotteen reittiä ja lasketaan siihen tarvittavaa aikaa tehtaassa ja seurataan, että tuotantokoneiden kapasiteettia ei ylitetä. Edistyneissä järjestelmissä myös eräko ko vaikuttaa laskuihin. Tällöin materiaалitarve ja toimituksiin tarvittava aika voidaan laskea jokaiselle tuotantoprosessin vaiheelle, esimerkiksi koneelle, erikseen. Mikäli tuotantoprosessin läpimenoaika on pitkä, tästä syntyy merkittäviä eroavaisuuksia. MRP II lisäsi myös kustannuslaskennan ja taloushallinnan näkökulmia tuotannonohjaukseen.

ERP (Enterprise Resource Planning) toiminnanohjausjärjestelmä oli seuraava askel kehitystrendissä, jossa halutaan integroida yrityksen eri ohjelmistoja. ERP-järjestelmässä yhdistyy lainsäädännön ja kirjanpidon tarpeista syntyneet taloushallinnon-

ohjelmistot ja tuotannonohjausohjelmat, MRP on siis oleellinen osa ERP-järjestelmää. MRPtä käytetään siis materiaalityökalun suunnitteluun ja tilaamiseen sen varastoinnin sijasta (/lisäksi). MRP:n lisäksi ERP:ssä on MPS (Master Production Schedule) koostuen BOM:sta (Bill of Material, materiaalityökalu) sekä ainutkertaiset osanumerot. Kirjanpidon vaatimukset luovat yrityksille varsin samankaltaisia tarpeita ja näistä lähtökohdista on mahdollista tehdä ohjelma, joka sopii suurelle määrälle yrityksiä. Tuotannonohjauksessa sen sijaan vaatimukset vaihtelevat enemmän ja kaikille sopivista ohjelmista tulee helposti niin monimutkaisia, että niitä ei enää osata käyttää. Toisaalta räätälöinti vaikeuttaa uusien ERP-järjestelmän versioiden päivittämistä, ja siten kasvattaa järjestelmän kustannuksia merkittävästi. Samoin yritysten tietojärjestelmiin tarvitaan tiedonvälitystä tuotantoautomaation kanssa.

MES (Manufacturing Execution System) -taso on käytännön vaatimuksista syntynyt tuotannonohjausohjelmisto ERP-järjestelmien ja tuotantoautomaation välillä. MES-tasolle siirretään ERP-järjestelmästä tilaukset, jossa niiden valmistusjärjestystä voidaan optimoida. MES-tasolta tilaukset siirtyvät automaatiolle tai manuaalisissa työtehtävissä työntekijöille siinä muodossa, kun automaatio tai tuotanto ne vaatii. Automaatiosta tai tuotannon työpisteistä kerätään takaisin tietoa tuotantomääristä, ajoarvoja laadunvalvontaa varten, raaka-aineiden ja energian kulutustietoja. Osasta näistä tiedoista laaditaan raportteja MES-tasolla ja osa siirtyy ERP-tasolle, jossa seurataan koko yrityksen taloudellista tulosta. MES-järjestelmien tuottamaa tietoa voidaan käyttää KNL-tunnuslukujen (Overall Equipment Effectiveness, OEE) laskentaan.

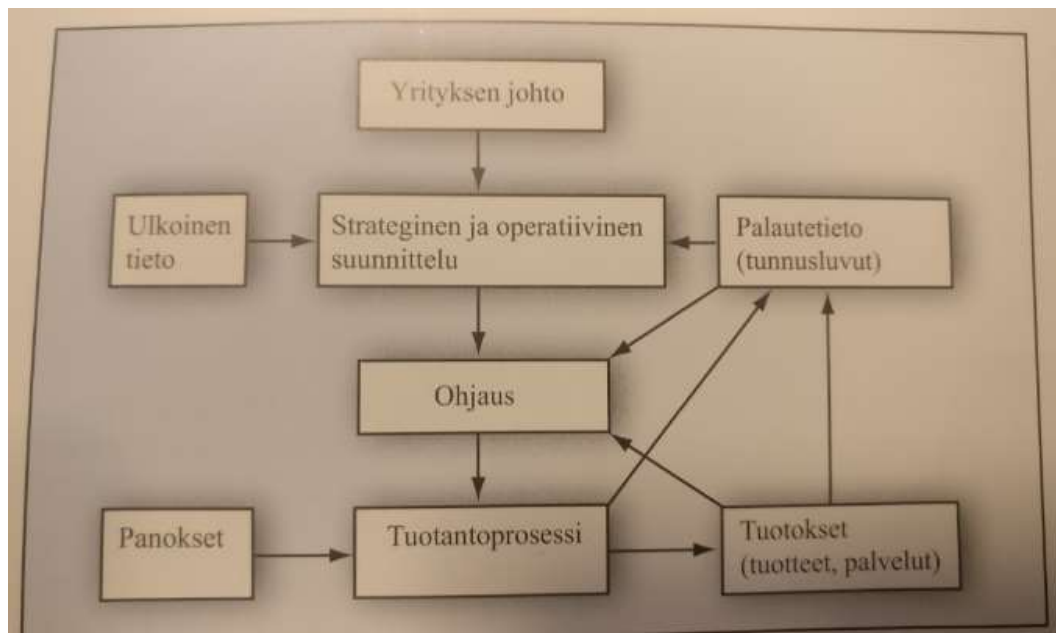
APS (Advanced Planning and Scheduling) -ohjelmistot. Nämä ohjelmistot ovat tulleet korvaamaan tyypillisesti tuotannonsuunnittelun Excel-ohjelmistoja. Niissä suunnittelu tapahtuu off-line-tilassa (vrt. ERP:n on-line-tila) omassa tietokannassaan, jossa voidaan simuloida eri vaihtoehtoja. APS-ohjelmistoilla aikataulutetaan vaiheketjuja ja hallitaan tuotannon muutoksia päivittäisellä tai viikkotasolla. Ohjelmistoilla simuloidaan ja optimoidaan myös kysynnän vaihtelusta aiheutuvien muutosten seurauksia (demand planning). Nykyisin APS-järjestelmät eivät kaikki ole

irrallisia ohjelmistoja, vaan aikataulutustoiminnallisuuksia on integroitu osaksi MES-järjestelmiä. /1/

3.2 Toiminnanohjaus

Toiminnanohjauksella tarkoitetaan yrityksen tilaustoimitusketjun eri toimintojen ja tehtäviensuunnittelua ja hallintaa. Toiminnanohjauksen käsitettä käytetään nykyään yleisesti tuotannonohjauksen sijaan, koska yrityksen toiminnan hallinta edellyttää tuotannon lisäksi muidenkin toimintojen, kuten myynnin, jakelun, tuotesuunnittelun ja hankintojen ohjausta. /2, s. 397/

Yrityksen toiminta on monimuotoinen kokonaisuus, joka koostuu erillisistä osatoiminnoista ja tehtävistä. Ohjaus on eri toimintoihin liittyvää suunnittelua, päätöksentekoa, toteutusta ja valvontaa. Toiminnanohjauksen tavoitteena on organisoida ja ohjata toimintaa siten, että yrityksen tuotannon tavoitteet toteutuvat parhaalla mahdollisella tavalla. Toiminnan ohjausperiaatteet muodostuvat keskeisistä pelisäännöistä ja toimintaperiaatteista, joita noudatetaan yrityksen tuotannon suunnittelussa ja toteutuksessa (Kuva 1.) /2, s. 397/

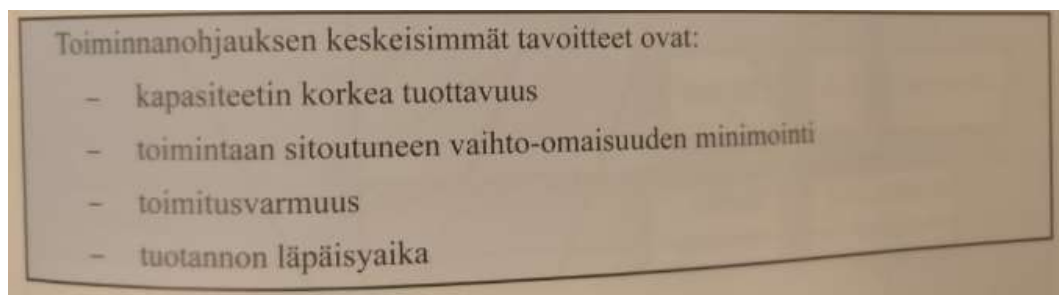


Kuva 1. Tuotantotoiminnan johtaminen.

Yrityksen liiketoimintaa pitää johtaa kokonaisuutena yrityksen valitseman strategian ja liiketaloudellisten periaatteiden tavoitteiden pohjalta. Toiminnanohjauksessa pitää hallita eri resursseja siten, että tuotannolle asetetut tavoitteet toteutuvat. Yrityksen kokonaisohjaus on liiketoiminnan tavoitteiden ja yrityksen keskeisten toimintojen ja resurssien yhteensovittamista. Markkinoinnin, hankintojen, valmistuksen, varastojen, tuotesuunnittelun ja jakelun resursointi ja toteutus pitää suunnitella toisiaan tukevalla tavalla siten, että liiketoiminnan tavoitteet saavutetaan. /2, s. 397–398/

3.3 Toiminnanohjauksen tavoitteita

Toiminnanohjauksen tavoitteet perustuvat tuotannon yleisiin tavoitteisiin; kustannusten minimoimiseen, hyvään aikakilpailukykyyn, hyvään laatuun sekä joustavuuteen. Toiminnanohjauksen tehtävänä on pyrkiä näihin tavoitteisiin ohjaamalla ja organisoimalla yrityksen resurssien käyttö tarkoituksenmukaisella tavalla (Kuva 2.) /2, s. 402/



Kuva 2. Toiminnanohjauksen keskeisimmät tavoitteet.

3.3.1 Kapasiteetin korkea tuottavuus

Kapasiteetti on tuotantokykyä kuvaava mittari, joka ilmoittaa tuotantoyksikön enimmäissuorituskyvyn aikayksikössä. Kapasiteetti voidaan ilmaista tuoteyksiköissä, mikäli tuotteiden kapasiteettivaatimukset poikkeavat vain vähän toisistaan. Paperitehtaissa käytetään kapasiteettiyksikkönä tonnia/tunti tai tonnia/päivä, betonielementtiteollisuudessa esimerkiksi neliometriä/päivä ja esimerkiksi kokoonpanon kapasiteetti voi olla 160 h/viikko. /2, s. 399/

Tuotantolaitteisiin, koneisiin ja tuotantotiloihin sitoutuneen pääoman tuottavuus on sitä parempi, mitä suurempi tuotanto on. Tuotantoerät suunnitellaan siten, että keskeiset resurssit ovat mahdollisimman tehokkaassa käytössä. /2, s. 402/

3.3.2 Vaihto-omaisuuden minimointi

Vaihto-omaisuuteen sitoutuu huomattava osuus yrityksen pääomasta. Valmistusta ja materiaalitoimintoja pitää ohjata siten, että raaka-aineisiin, keskeneräiseen työhön ja lopputuotevarastoihin sitoutuu mahdollisimman vähän pääomaa. /2, s. 402/

3.3.3 Toimitusvarmuus

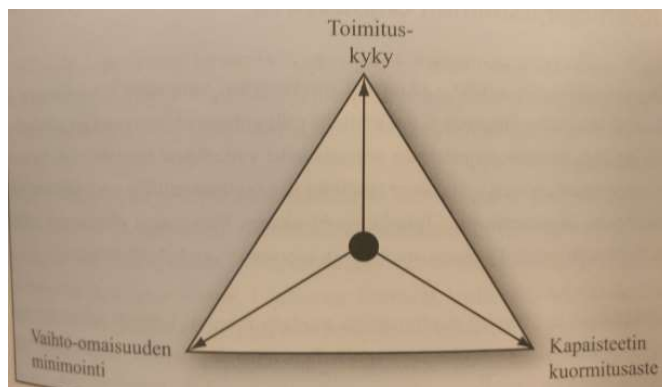
Yrityksen on huolehdittava sovituista toimitusajoista sekä ylläpidettävä valmiutta toimittaa tuotteita asiakkaiden tarpeiden mukaisesti. /2, s. 402/

3.3.4 Lyhyt läpäisy aika

Tuotanto pitää suunnitella siten, että tilausten ja tuotantoerien läpäisyajat ovat mahdollisimman lyhyet. Lyhyet läpäisyajat vähentävät keskeneräiseen tuotantoon sitoutunutta pääomaa, kehittävät toimitusvarmuutta ja laatua sekä helpottavat kapasiteetin suunnittelua. /2, s. 402/

3.4 Tuotannonohjauksen ristiriidat

Tuotannonohjausta vaikeuttaa suuresti perustavoitteiden keskinäinen ristiriitaisuus (Kuva 3.). Hyvä toimitusvarmuus edellyttää tuotteiden, puolivalmisteiden ja raaka-aineiden varastointia, sekä valmiutta pienten tuotantoerien joustavaan valmistukseen. /2, s. 402/



Kuva 3. Tuotannonohjauksen tavoitteiden ristiriitaisuus.

Koneiden ja laitteiden korkeaa kuormitusastetta tavoitellaan usein valmistamalla vakiotuotteita suurina sarjoina. Tuote-erää vaihdettaessa menetetään tuotantoa koneen seisoessa uuden tuotteen asetusajan verran. Tuottavuus paranee, mikäli samanlaisia tuotteita tehdään pidempinä sarjoina, jolloin asetusajat eivät hukkaa kapasiteettia. Pitkät sarjat edellyttävät puolestaan suuria varastoja sekä vakiotuotteiden tasaista menekkiä. Tuotteiden asiakaskohtaiset erikoisversiot, jotka pitää valmistaa lyhyinä sarjoina, laskevat kuormitusastetta runsaista asetuksista johtuen. /2, s. 403/

Vaihto-omaisuuden minimointi edellyttää puolestaan tuote- ja raaka-ainevarastojen pientä kokoa. Keskeneräiseen tuotantoon sitoutuneen pääoman pienentäminen edellyttää pieniä valmistussarjoja ja puolivalmisteverastojen vähentämistä. Toiminnanohjauksen tehtävänä on sovittaa yhteen nämä keskenään ristiriitaiset tavoitteet parhaalla mahdollisella tavalla. /2, s. 403/

Läpäisyaikojen lyhentäminen on osoittautunut erittäin tehokkaaksi keinoksi toiminnanohjauksen ristiriitaisten tavoitteiden toteuttamisessa. Läpäisyaikaa lyhentämällä pystytään samanaikaisesti pienentämään toimintaan sitoutunutta pääomaa, sekä ylläpitämään hyvää toimintakykyä. Asiakasohjautuvassa tuotannossa läpäisyajan lyhentäminen vaikuttaa suoraan toimitusaikaan. Varasto-ohjautuvassa tuotannossa lyhyet läpäisyajat mahdollistavat varstojen täydentämisen nopeasti, jolloin haluttu palvelutaso voidaan saavuttaa pienemmillä varastoilla. Läpäisyaikojen lyhentyessä keskeneräiseen tuotantoon sitoutuneen pääoman määrä laskee. /2, s. 404/

Yrityksen valitsemat kilpailutekijät vaikuttavat toiminnanohjauksen tavoitteiden muodostumiseen ja keskinäiseen tärkeyteen. Jos tavoitellaan matalia kustannuksia, kapasiteetin korkea kuormitusaste ja pienet varastot ovat toiminnanohjauksen tärkeimpiä tavoitteita. Asiakaskohtaisilla tuotteilla kilpailu edellyttää valmiutta asiakkaan toivomusten huomioon ottamiseen kaikessa yrityksen toiminnassa. Toimitusaikapitoa tavoiteltaessa toimituskyky on varmistettava materiaalivarastolla ja nopeilla läpäisyajoilla. /2, s. 404/

3.5 Toiminnanohjausjärjestelmä

Kohdeyrityksen tapauksessa etsitty järjestelmä on lähinnä toiminnanohjausjärjestelmä (ERP). Nykyaikaisella yrityksellä on käytössään jokin järjestelmä toiminnanohjaukseen, ja kaikki yrityksen toiminta linkittyy jollakin tavalla järjestelmään. Voidaankin sanoa, että toiminnanohjaus on koko liiketoiminnan ydin. ERP-järjestelmä pitää huolen siitä, että yrityksen liiketoiminnan ydintoiminnot kulkevat sujuvasti arvoketjun läpi aina ostoista valmiiseen tuotteeseen tai palveluun saakka.

ERP-järjestelmässä tarvittava tieto kulkee koko ketjun läpi reaaliajassa kenttätyöntekijästä yrityksen johtoon saakka. Kenttätyöntekijä saa omaa työtään koskevaa tärkeää tietoa, ja johto kattavat raportit koko liiketoiminnasta. /3/

4 LÄHTÖTILANNE

Tässä luvussa käsitellään opinnäytetyön alkuajankohdan mukaista tilannetta yrityksessä. Samalla pureudutaan tämänhetkisiin ongelmakohtiin ja muutosta tarvitseviin toimintamalleihin ja ohjelmistoasioihin.

4.1 Tilauksen kirjaus ja dokumentointi

Lähtötilanteessa nykyisellä järjestelmällä tilauksen kirjaaminen on liian paljon aikaa vievä prosessi, eikä työtilanne päivitty reaaliajassa työntekijöille. Nykyisellään tavanomainen tilanne on se, että asiakas tekee tilauksen joko puhelimitse, sähköpostitse tai saapuu itse yrityksen tiloihin tekemään tilauksen. Tilauksesta tehdään kirjaus järjestelmään, mutta se näkyy järjestelmässä vasta, kun ensimmäinen materiaali tai työtehtävä on kirjattu ja hyväksytty kirjaukselle. Käytännössä tämä aiheuttaa sen, ettei kirjaus näy ennen kuin tilauksesta seuraavana päivänä, koska tuntien hyväksyntä tehdään edellisen päivän osalta aina seuraavana aamuna. Jäljessä tulevat kirjaukset vaikuttavat siis tätä kautta tehtyjen työtuntien kirjaamiseen, työvaiheiden seurantaan, asiakkaisiin sekä laskutukseen. Lisäksi kirjaukselle ei ole mahdollista asettaa kuin yksi virallinen kustannuspaikka, eikä konekohtainen seuranta ole mahdollista nykyisellään lainkaan.

Tilauksesta riippuen piirustuksia ja työohjeita on joko paperimuodossa, sähköisenä tai vaikeimmassa tapauksessa vain suullisessa muodossa. Kun työvaihe on tehty valmiiksi tai uusi työ vastaanotettu, on dokumenttien tai suullisen tiedon siirryttävä seuraavalle tekijälle tai työn aloittajalle. Mikäli työn vastaanottaja tai edellisen vaiheen tekijä on poissa töistä, ei tietoa ole välttämättä saatavilla mistään, ja se aiheuttaa turhaa viivästystä tuotantoon. Lisäksi mikäli piirustukset tai työohjeet ovat paperimuodossa, on arvioitava jokaisen työn kohdalla erikseen, onko dokumentit syytä säilyttää mahdollisia tulevia tilauksia varten. Paperimuotoisten dokumenttien säilytys taas tuo omat hankaluutensa, ja niiden etsiminen uuden tarpeen tullen vie aikaa. Lisäksi käytännössä on havaittu, että usein uuden tilauksen tullessa jotain osaa dokumenteista ei enää kuitenkaan löydy, joten ne joudutaan joka tapauksessa pyytämään uudelleen tilaajalta, jolloin etsintään käytetty aika menee täysin hukkaan.

Tuotteen tai tilauksen valmistumista ei järjestelmään pysty yksiselitteisesti kertomaan, ja valmiiksi tulleetkin kirjaukset jäävät roikkumaan ohjelmaan kaikkien työntekijöiden nähtäville. Tästä johtuen, jo valmistuneelle ja laskutetulle työlle pysyy epähuomiossa kirjaamaan lisää tunteja, jos kirjausnumeron laittaa erehdyksessä väärin. Työn valmistumisesta ilmoittaminen työnjohdolle, ja siitä edelleen asiakkaalle, on siis järjestelmän ulkopuolinen toimenpide, ja käytännössä paperisten listojen ja muistin varassa. Työn valmistumisen ja asiakkaalle siitä kulkevan tiedon välinen aika on siis nykyisellään liian pitkä, ja vaikuttaa joissain tapauksissa olennaisesti toimitusaikaan. Pahimmassa tapauksessa on käynyt jopa niin, että tilaaja ehtii tiedustella noutoaikataulua tuotteelle, joka on saattanut olla jo useita tunteja valmiina.

4.2 Työtuntien kirjaus ja jatkokäsittely

Työtunnit jokainen työntekijä kirjaa itse järjestelmään. Työntekijä kirjautuu omilla tunnuksillaan sisään, minkä jälkeen hänen tulee valita oikean päivän lisäksi työn teettäjä, sekä tietää työn kirjausnumero. Työlle kirjataan tunnit työnimikkeen mukaan, työntekijäkohtaisilla koodeilla. Nämä asiat eivät vielä muodosta varsinaista ongelmaa, mutta koska kirjauksella saattaa olla useita tuotteita, joille työtunteja ei voi kohdentaa muulla kuin työnimikkeen ja tuntien perään tulevilla lyhyellä selitteellä, on jatkokäsittely paljon manuaalista näppäilyä vaativa toimenpide. Esimerkiksi laskuun tai läheteeseen ei suoraan tulostu muuta kuin työkoodi, jolloin mahdolliset tuntien kappalekohtaiseen kohdentamiseen tarkoitetut selitteet täytyy liittää kopioimalla ne erikseen riville. Koko selite ei useimmiten mahdu edes kopioimalla, vaan sen sisältöä täytyy typistää. Mikäli laskuun tai läheteeseen halutaan tunnit järjestykseen kappalekohtaisesti, vaatii se vielä lisää käsin tehtävää työtä.

Tuntien kirjaamisen jälkeen, useimmiten seuraavana päivänä, työnjohto tarkastaa tunnit ja hyväksyy ne eteenpäin manuaalisesti päiväkohtaisesti ja henkilö kerrallaan. Mikäli päivän tunnit on hyväksytty, niitä ei voi työntekijä enää muuttaa. Näin ollen, mikäli joltain päivältä on jäänyt tunteja puuttumaan, niiden lisäämiseen tarvitaan toimistohenkilökunnan apua. Jos tuote on ehditty laskuttaa, nämä unohtuneet

tunnit jäävät joko pois laskulta, tai tapauskohtaisesti joudutaan laskuttamaan jälkikäteen, mikä ei ole toimiva eikä tehokas ratkaisu yrityksen eikä asiakkaan kannalta. Työtuntien seuranta on myös hankalaa, koska tunnit täytyy laskea käsin yhteen, ja mikäli työtuntien määrä on puutteellinen tai muuten epäselvä, selvitystyö vie resursseja toimiston henkilökunnalta. Arkipyhien ja muiden erikoistilanteiden kohdalla ongelmat korostuvat ja näkyvät tuntuvasti lisääntyneenä työnä tuntien siirtämisessä palkanmaksuun.

5 JÄRJESTELMÄVAIHTOEHDOT

Uudeksi tuotannonohjausjärjestelmäksi on esivalittu kaksi varteenotettavaa vaihtoehtoa. Tässä luvussa vertaillaan niiden ominaisuuksia nykyiseen järjestelmään, ja analysoidaan vaihtoehtojen sopivuutta yrityksen käyttötarkoituksiin.

5.1 Admicom Oyj

Admicom Finland Oy on vuonna 2004 Jyväskylässä perustettu järjestelmäkehityksen edelläkävijä. Admicom on nopeasti ja kannattavasti kasvava, pitkälti henkilöstön omistama yritys. Heidän liikevaihtonsa on kasvanut 11,5 miljoonaan keskimäärin 36 % vuosivauhtia vuosina 2013–2018. Työntekijöitä heillä on yli 110 neljässä toimipisteessä: Jyväskylässä, Vantaalla, Tampereella ja Oulussa. /4/

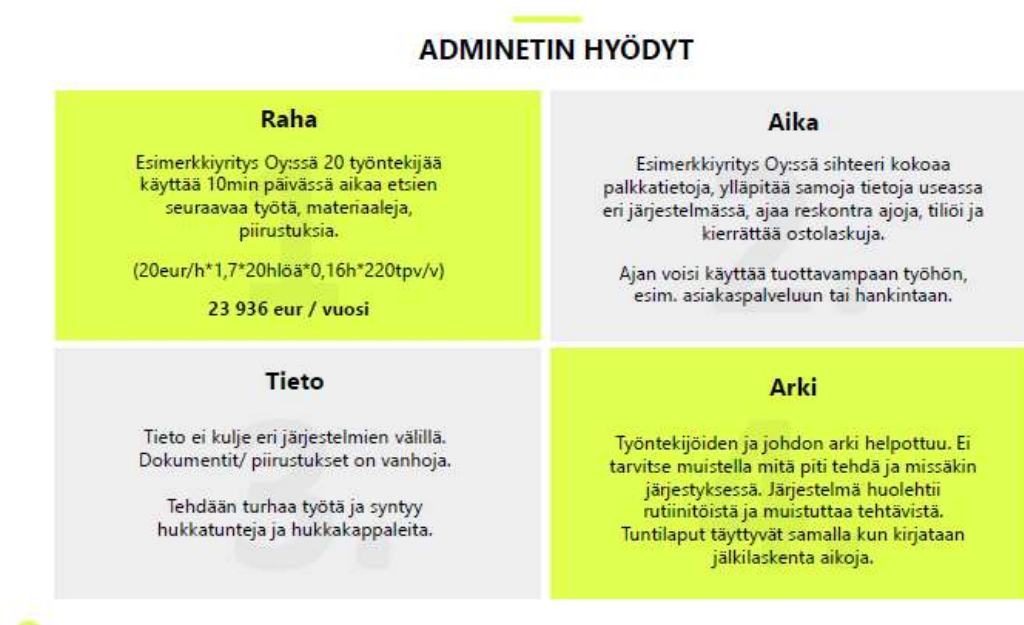
5.1.1 Esittely

Yrityksen tuote-esittelyn kävivät 17.4.2019 Lassen-Metallin tiloissa pitämässä yrityksen edustajat. Esitystä olivat lisäksi seuraamassa yrityksen toimitusjohtaja, sihteeri sekä työnjohtajan sijainen. Esittelyssä käytiin läpi lyhyen yritysesittelyn jälkeen Admicomin tarjoamia palveluita, sekä demonstroitiin heidän järjestelmänsä käyttöä demoversion avulla. Saimme kysellä vapaasti järjestelmän käytöstä ja sen tuomista mahdollisuuksista esityksen aikana ja sen jälkeen. Kysymyksiin vastattiin luontevasti, eikä epäselvyyksiä tai epäkohtia jäänyt näiltä osin. Teknisen tuen tämänhetkinen ongelmanratkaisuaika kerrottiin myös olevan tunnin luokkaa, mikä kuulostaa oikein hyvältä suoritukselta.

5.1.2 Ominaisuudet

Admicomin tarjoama Adminet-tuotannonohjausjärjestelmä toimii täysin internetin välityksellä, eikä erillisiä asennettavia ohjelmistoja tarvita. Kuvassa 4. on esitetty esimerkkitapauksen avulla Adminetin tarjoamia hyötyjä, jotka ovat ajatukseltaan

juuri niitä, joita tuotannonohjausjärjestelmän vaihdolla pyrimme tässä tapauksessa saavuttamaan.



Kuva 4. Kuvakaappaus Adminetin esittelymateriaalista.

Tilauksen kirjaaminen järjestelmään on mahdollista hyvinkin monipuolisesti ja tarkasti. Samalle kirjaukselle on mahdollista eritellä useita eri tuotteita ja tuotteille erilaisia yrityksessä itse ennalta määriteltyjä työtehtäviä, sekä kustannuspaikkoja. Tuotetietoihin pystyy helposti skannaamaan piirustuksen, tai liittämään esimerkiksi puhelimella otetun valokuvan tuotteeseen liittyvistä dokumenteista. Näin kuvat tai työohjeet seuraavat järjestelmässä kyseisen tuotteen mukana aina tilauksesta tuotantoon, sekä jäävät tuotteen valmistumisen jälkeenkin talteen, eikä paperisten kuvien säilytykselle myöhempää käyttöä varten ole tarvetta.

Työvaiheiden kohdistaminen on järjestelmässä mahdollista työntekijä-, kustannuspaikka- tai vaikkapa konekohtaisesti. Kerätystä datasta on siis helppo myöhemmin

analysoida hyvinkin monenlaista tietoa kone-, kustannuspaikka- ja työntekijäkoh-
taisesti, tai vaikka näiden kombinaationa. Nykyinen järjestelmä ei tue tämänkalta-
sia mahdollisuuksia, ainakaan automatisoituna näin pitkälle kuin Adminet sen mah-
dollistaa.

Tuotteiden työvaiheista muodostuu työjonoja, joiden mukaan työntekijät pystyvät
itse reaaliaikaisesti seuraamaan, mikä työ on missäkin vaiheessa ilman, että kenen-
kään tarvitsee erikseen muistaa mainita asiasta. Työntekijä itse poimii hänelle koh-
dennetut tai asetetut työt jonosta, ja merkitsee työn aloitetuksi ja lopetettuaan teh-
dyksi tai keskeneräiseksi. Työtunnit myös siirtyvät automaattisesti eteenpäin, ja jär-
jestelmä seuraa samalla reaaliajassa työtuntien kertymistä, ilman manuaalista las-
kentaa. Työvaiheisiin käytetystä ajasta saataisiin tällä järjestelmällä realistisempi
kuva, kuin nykyisellä käsin kirjatulla järjestelyllä. Tämä helpottaisi osaltaan myö-
hempää töiden kannattavuuden arviointia ja tulevien tarjousten laskentaa.

Työnjohtaja näkee omalta päätteeltään vastaavan kaltaisen näkymän kuin työnteki-
jäkin, ja pystyy sieltä seuraamaan töiden edistymistä ja työntekijöiden työllisyysas-
tetta. Työn valmistuttua se näkyy työnjohtajan näkymässä korostettuna hymynaa-
malla, jolloin asiakkaalle voidaan ilmoittaa tuotteen olevan valmis, tai se voidaan
lähettää ja myös siirtää laskutukseen.

Työjonosta käy ilmi myös töiden sovitut toimitusajankohdat, ja valmiiksi kuitatut
työt poistuvat työntekijän työjonosta niiden valmistuttua. Valmiiksi tulleiden tuot-
teiden tai töiden siirtäminen laskutukseen ilman kaikkia työtunteja on siis käytän-
nössä mahdotonta, sillä keskeneräistä tai tekemättömiä työvaiheita sisältävää kir-
jausta ei voi järjestelmässä käytännössä laskuttaa.

5.1.3 Sopivuusanalyysi

Adminet vaikuttaa esittelyn ja muun yrityksestä saatavilla olevan informaation, ku-
ten yli 15 000 käyttäjän, perusteella erittäin hyvältä ja toimivalta vaihtoehdolta /5/.
Se vastaa kaikkiin Lassen-Metallin asettamiin vaatimuksiin ja toisi toivotun muu-
toksen nykyisen järjestelmän luomiin haasteisiin. Adminetin mahdollisena kompas-

tuskivenä en oikeastaan näe muuta kuin sen samalla suuren vahvuuden, eli monipuolisuuden. Sen käyttöönotto vaatii henkilöstöltä samalla suuria muutoksia päivittäisiin rutiineihin, sillä koko toimintamalli muuttuisi käytännössä täysin. Muutoksesta kuitenkin saataisiin todennäköisesti verrattain niin suuria hyötyjä pitkällä aikavälillä, etteivät pienet alkuvaikeudet käyttöönotossa olisi nähdäkseni liian suuressa asemassa järjestelmävalintaa tehtäessä.

5.2 Lenio Oy

Lenio Oy on vuonna 2013 perustettu, Tampereella päätoimipaikkaansa pitävä yritys, jonka perustajat ovat työskennelleet kansainvälisissä konserneissa, ja heille syntyi kipinä tarjota läheistä ja liiketoimintaa aidosti tehostavaa palvelua. He olivat auttaneet lukuisia suuryrityksiä ja päättivät tuoda samat mahdollisuudet jokaisen ulottuville, vain ketterämmin, sekä pienemmillä riskeillä ja investoinneilla. Heidä ohjaa vahva ammattitilpeys sekä aito halu palvella asiakasta paremmin kuin muut.
/6/

Heidän liikevaihtonsa on ollut nousujohteinen, ja se on melkein kolminkertaistunut vuodesta 2015 (109 000 €) vuoteen 2018 (291 000 €). Henkilöstöä yrityksellä on Finderin mukaan ollut vuonna 2018 4 henkilöä, eli kovin suuresta yrityksestä ei ole kyse. /7/ Yrityksen isoimmista asiakkaista mainitaan heidän verkkosivuillaan Avainahjo Oy sekä Nokian raskaat renkaat/6/.

5.2.1 Esittely

Esittely pidettiin Lassen-Metallin toimitiloissa 14.5.2019. Esittelyä olivat lisäksi seuraamassa työnjohtajamme sekä toimitusjohtaja Mervi Ylikärppä. Myöhemmin 7.10.2019 samankaltainen esittely pidettiin uudelleen muuten samalla kokoonpanolla, mutta nyt seuraamassa olivat myös tuotannon työntekijöistä suurin osa. Esittelyssä käytiin hyvin samat asiat läpi, kuin aiemmassakin esittelyssä, eli yrityksen esittelyn jälkeen käytiin yrityksen tarjoamia palveluita läpi. Jo hyvin varhaisessa

vaiheessa esittelyä meille kerrottiin, ettei Lenion tarjoama järjestelmä olisi niin kattava kuin aiemmin esitelty Admicom. Esittelyn edetessä kuitenkin kävi ilmi, että ohjelmiston kerrottu suppeus ei olisi mikään ongelma meidän tapauksessamme, vaan kaikki halutut asiat löytyivät heidänkin palvelustaan.

5.2.2 Ominaisuudet

Lenion tarjoama Lenio TOP -palvelu toimii niin puhelimella, tietokoneella, kuin tabletillakin. Työajan kirjaamiseen on olemassa sovellus, jonka kautta työntekijät pääsevät kirjaamaan työtuntinsa reaaliajassa, mutta järjestelmä mahdollistaa myös jälkikirjaukset, mikäli tarvetta ilmenee. Tuntien kirjaus toimii siten, että työntekijä valitsee esimerkiksi puhelinsovelluksella työkohteen, työn tyyppin, sekä tarvittaessa vielä kustannusluokan, ja valitsee, onko tehtävä työ lisätyötä vai ei. Sen jälkeen hän aloittaa työn klikkaamalla aloita työ painiketta. Työn valmistuttua, hän päättää työkirjauksen sovelluksesta, ja voi tarkastella sitä. Myös uuden tehtävän aloitus päättää automaattisesti edellisen keskeneräisen tehtävän. Mahdolliset ylityöt tai ruokarahat ja muut vastaavat lisät voidaan myös osoittaa työlle jo tässä vaiheessa. Sovelluksesta työntekijä pystyy myös tarkastelemaan viikoittaista yhteenvetoa tunneistaan, joten puuttuvien tuntien tai muiden virheiden havainnointi on helppoa. Lopuksi tunnit lähetetään eteenpäin esimiehelle hyväksyttäväksi, ja siitä edelleen palkanlaskentaan ja laskutukseen. Jos esimies ei hyväksy tunteja esimerkiksi lisäselvityksen tarpeen vuoksi, tulevat hylätyt tunnit selitteineen uudestaan työntekijälle näkyviin muutoksia varten.

Tarjouksen teko on niin ikään nopeaa ja tarjouksen muuttaminen suoraan työkirjaukseksi onnistuu vaivatta. Suoran työtilauksen tekeminen onnistuu nopeasti, mikä palvelee yrityksen usein nopealla aikataululla toimitettavia töitä hyvin. Nopeimmillaan pienen ja nopean työtehtävän kirjaus sujuu kolmessa vaiheessa. Ensin valitaan asiakas Netvisorin tietokannasta, tai uuden asiakkaan ollessa kyseessä perustetaan uusi asiakas Netvisor-palveluun. Seuraavaksi valitaan työn nimi ja työn tyyppi, jonka jälkeen kirjaus on valmis työtuntien kirjausta varten. Tämä helpottaisi nykyiseen ohjelmaan verrattuna paljon, sillä nykyiseen ohjelmaan verrattuna toimenpide on ratkaisevasti nopeampi suorittaa. Työkohteelle materiaalien ja muiden osien tai

valmiiden tuotteiden lisääminen työn edetessä on myös helppoa suorittaa, samoin kuin dokumentaation lisääminen, jotta ne kulkevat työn mukana järjestelmässä.

Työjonot on mahdollista muodostaa järjestelmään kone- tai työntekijäkohtaisesti, tai käytännössä minkä tahansa halutun parametrin perusteella. Omaan käyttöömme suunnittelimme työjonojen muodostamista työn tyyppin mukaan, jolloin työjonoista olisi tekijöiden helppoa niin sanotusti poimia omansa. Töiden määrästä ja tilanteesta näkyy selkeä piirakkadiagrammi ainakin tietokoneversiolla käytettäessä, jolloin niin työntekijöiden kuin työnjohdonkin on helppoa seurata nopeasti työtilannetta, sekä valmistuneiden ja valmistuvien töiden määrää.

5.2.3 Sopivuusanalyysi

Lenion tarjoama ohjelmisto vaikuttaa kaikin puolin soveltuvalta käyttöömme. Siinä ei ole ylimääräisiä ominaisuuksia yritykselle, mutta kaikki tarpeellinen löytyy ja ohjelma vaikuttaisi käyttöliittymältään yksinkertaiselta omaksua ja käyttää. Myös toimiva puhelinkäyttö tuntikirjauksessa saa paljon kiitosta varsinkin keikkatöissä olevilta työntekijöiltä. Yleisesti helppokäyttöinen ja selkeä käyttöliittymä, sekä nopea ja yksinkertainen kirjausten luonti saivat kannatusta työntekijöiden ja työnjohdon suunnalta.

5.3 Muut järjestelmät

Aiemmin esiteltyjen lisäksi tutkittiin ja otettiin huomioon myös muita tuotannon ohjausjärjestelmän tarjoajia. Muista vaihtoehdoista yksikään ei kuitenkaan päätenyt pidempiaikaiseen harkintaan, joten niihin en tarkemmin tässä yhteydessä perehdy. Harkinnasta poisjättämisen syinä olivat joko liian korkeat käyttökustannukset, erilaisiin työtehtäviin tarkoitetut järjestelmät, sekä käytännössä yrityksessä hankaliksi käyttää osoittautuneet järjestelmät.

6 VALINTA JA KÄYTTÖÖNOTTO

6.1 Järjestelmävaihtoehtojen vertailu

Lopullinen järjestelmävalinta tehtiin esiseulonnasta jatkoon otettujen Admicomin ja Lenion välillä. Taulukossa 1 on esitetty vertailua ohjelmistojen välillä valintakriteereiden avulla, ja taulukossa 2 on hieman avattu valintakriteerien selitteitä. Taulukkoon merkityt x:t ovat siis Lassen-Metalli Oy:n näkökulmasta ajateltuja valintoja soveltuvuudesta käyttöön, eivätkä suoraan kerro, tarjoaako palveluntarjoaja kyseistä ominaisuutta.

Taulukko 1. Tuotannonohjausjärjestelmien vertailu.

Valintakriteerit yrityksen näkökulmasta	Lenio	Admicom
Mobiilikäytettävyys	x	
Kustannustehokkuus	x	
Integroitavuus taloushallintoon	x	
Henkilötason raportit	x	x
Johtotason raportit	x	x
Dokumentaatio	x	x
Helppokäyttöisyys	x	x

Taulukko 2. Tuotannonohjausjärjestelmän valintakriteerien selitteet.

Valintakriteerit yrityksen näkökulmasta	Valintakriteerin selite
Mobiilikäytettävyys	Tuntien kirjaaminen mobiililaitteella helposti.
Kustannustehokkuus	Käyttökustannukset suhteessa saavutettuihin etuihin
Integroitavuus taloushallintoon	Olemassa olevien kontaktien (tilitoimisto, kirjanpito-ohjelma yms.) käyttömahdollisuus jatkossakin
Henkilötason raportit	Loma-, pekkas- ja ylityökertymien tarkastelu työntekijälle
Johtotason raportit	Projektien kannattavuuden tarkastelu jälkikäteen
Dokumentaatio	Valmistusdokumentaation kulkeminen ohjelman sisällä ilman ulkoisia ohjelmia tai paperidokumentteja
Helppokäyttöisyys	Tilausten ja tuntikirjausten tekemisen helppous, yleinen käytettävyys

6.2 Tuotannonohjausjärjestelmän valinta

Tuotannonohjausjärjestelmäksi, joka otetaan käyttöön yrityksessä, valikoitui aiemmin päättötyössä esitelty Lenio Oy:n tarjoama palvelu. Valinta perustuu tarjotun

palvelun helppokäyttöisyyteen, kustannustehokkuuteen, sekä se sopii parhaiten yrityksen käyttötarkoitukseen ja täyttää sille asetetut valintakriteerit. Varsinaisen valintapäätöksen tekivät yrityksen hallitus, mutta valinnassa otettiin huomioon työntekijöiden ja työnjohdon näkökanta, sekä tämän opinnäytetyön tiimoilta tekemäni tutkimukset ja muistiinpanot. Valinta oli varsin yksimielinen, eikä muista tarjolla olleista vaihtoehtoista ollut vertailussa kilpailemaan Lenion kanssa.

6.3 Käyttöönotto

Tuotannonohjausjärjestelmän vaihdon alkuperäinen aikataulu osoittautui liian tiukaksi, eikä järjestelmää ole vielä päästy käyttöönottamaan. Uuden aikataulun mukaan käyttöönottoajankohta sijoittuu vuoden 2020 alkupuolelle, mutta päivämääriä ei ole lyöty vielä lukkoon. Uutta ja vanhaa järjestelmää tullaan käyttämään siirtymäaikana rinnakkain, kunnes uuden järjestelmän toiminta on yrityksessä halutulla tasolla.

LÄHTEET

/1/ Wikipedia internetsivusto, 2019, Tuotannonohjaus artikkeli, Viitattu 20.11.2019 ja 4.12.2019 <https://fi.wikipedia.org/wiki/Tuotannonohjaus>

/2/ Haverila M.J., Uusi-Rauva E., Kouri I., Miettinen A., 2009. Teollisuustalous. Tampere. Infacs Oy

/3/ Itewiki. 2019. Mikä on ERP-järjestelmä? artikkeli. Viitattu 4.12.2019 <https://www.itewiki.fi/p/mika-on-erp-jarjestelma>

/4/ Admicom Oyj. 2019. Yrityksen internetsivut, Tietoa meistä. Viitattu 24.4.2019 <https://www.admicom.fi/yritys/#tietoa-meista>

/5/ Räihä J. 2019. Admicom esittelyn PowerPoint. lainattu 24.2.2019

/6/ Lenio Oy. Yrityksen internetsivut. 2019. ME. Viitattu 10.6.2019 <http://www.lenio.fi/>

/7/ Finder internetsivusto. 2019. Lenio Oy tiedot. Viitattu 10.6.2019 <https://www.finder.fi/Konsultointipalvelut/Lenio+Oy/Tampere/yhteystiedot/2817777>